

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

SILVANA DE JESUS MARQUES

**ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA DE
CONFECÇÃO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA-SC.**

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2010

SILVANA DE JESUS MARQUES

**ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA DE
CONFECÇÃO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA-SC.**

Monografia apresentada para obtenção do grau de
Bacharel em Administração de Empresas, no curso
de Administração de Empresas, da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Wagner Blauth

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2010

SILVANA DE JESUS MARQUES

**ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA DE
CONFECÇÃO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA-SC.**

Monografia aprovada pela Banca Examinadora para
obtenção do Grau de Bacharel em Administração de
Empresas, no Curso de Administração de Empresas,
da Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC.

Criciúma, 10 de Dezembro de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Wagner Blauth - Especialista - (UNESC) - Orientador

Prof. Edson Uggioni- Mestre - (UNESC)

Prof^a. Michele Domingos Shneider - Especialista - (UNESC)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Rogério e Luzia, que sempre me apoiaram e me incentivaram durante esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **Deus** que me deu o dom da vida e que me deu forças para seguir em frente e concluir com sucesso mais esta etapa da minha vida.

Aos **meus pais**, pelo carinho, paciência e confiança que depositaram em min.

Aos **amigos** que fiz e que levarei para toda vida, em especial a Ângela, Cristina e Afonso, pela parceria e companheirismo.

A **todos** que contribuíram de alguma forma para a realização deste estudo.

E em especial ao meu professor e meu orientador **Wagner Blauth**, que foi fundamental para a realização deste estudo, agradeço pela paciência, atenção, carinho e dedicação que teve ao longo desta jornada.

“É melhor estar preparado para uma oportunidade e não ter nenhuma, do que ter uma oportunidade e não estar preparado”.

(Peter Drucker)

RESUMO

MARQUES.J, Silvana. **ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA DE CONFECÇÃO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA-SC.** 2010. 68 folhas. Monografia do Curso de Administração, da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma.

O presente estudo teve como finalidade determinar a capacidade produtiva de uma linha de montagem de peças do vestuário a partir do levantamento dos tempos de cada operação realizada. Para tanto, as peças foram separadas em três grupos sendo calças, bermudas e saias que compõe o mix que é montado pela empresa atualmente. Os dados desta pesquisa de capacidade, foram obtidos por meio de uma cronoanálise realizada in loco pela própria pesquisadora onde percebeu-se que o produto que obteve o maior tempo padrão no processo foi a bermuda seguida pela calça e subsequentemente a saia. O processo de cronoanálise foi realizado com o auxílio de uma folha de relevo onde foram descritas todas as microoperações. De posse dos dados relativos ao tempo das operações foi possível com o auxílio de uma planilha determinar a capacidade produtiva da empresa ponderando o mix de produtos montados no período de um mês. Este estudo se fez necessário visto que a empresa não tinha conhecimento da sua real capacidade, o que dificultava a sua programação de datas de entrega acarretando em alguns problemas. Com o mercado cada vez mais competitivo verificou-se ser de suma importância que a empresa conheça a sua capacidade, para que consiga se manter no mercado.

Palavras-chave: Tempo padrão. Cronoanálise. Capacidade Produtiva.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fatores que afetam as decisões de escolha de local.....	18
Figura 2: Layout por processo.....	21
Figura 3: Layout em linha.....	22
Figura 4: Layout celular.....	24
Figura 5: Layout por posição fixa.....	24
Figura 6: Layout combinado.....	25
Figura 7: Sala para recepção e separação de lote.....	42
Figura 8: Linha de produção.....	42
Figura 9: Máquina Overlock.	43
Figura 10: Máquina Interlock.	44
Figura 11: Interlock com franzidor.	44
Figura 12: Reta.	45
Figura 13: Máquina duas agulhas, pregando bolso.	46
Figura 14: Máquina fechadeira, fechando pala.	47
Figura 15: Máquina de córs fazendo pesponto.	47
Figura 16: Travete eletrônico.	48
Figura 17: Caseadeira a olho.	48
Figura 18: Ferro de passar roupa industrial.....	49
Figura 19: Folha relevo.....	50
Figura 20: Distribuição do montante produzido por peça cronometrada.....	55
Figura 21: Tempo padrão por peça cronometrada.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Capacidade produtiva produto 1	52
Tabela 2 - Capacidade produtiva produto 2	53
Tabela 3 - Capacidade produtiva produto 3	54
Tabela 4 - Distribuição do montante produzido e tempo padrão por peça cronometrada.....	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 TEMA	12
1.2 PROBLEMA	12
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 Objetivo geral.....	13
1.3.2 Objetivo específico.....	13
1.4 JUSTIFICATIVA.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 HISTÓRIA DA ADMINISTRAÇÃO DE PRODUÇÃO	15
2.2 ADMINISTRAÇÃO DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES	16
2.3 LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO	17
2.4 LAYOUT DAS INTALAÇÕES	20
2.4.1 Layout por processo ou funcional.....	21
2.4.2 Layout em linha	22
2.4.3 Layout celular	23
2.4.4 Layout por posição fixa	24
2.4.5 Layout combinado.....	25
2.5 PROCESSO DE PRODUÇÃO NO VESTUÁRIO	26
2.5.1 Desenvolvimento de produto	27
2.5.2 Modelagem.....	27
2.5.3 Corte	28
2.5.4 Montagem e acabamento.....	29
2.6 ESTUDO DE TRABALHO	30
2.6.1. Estudo de métodos	30
2.6.1.1 Análise dos processos	30
2.6.1.2 Estudo de micromovimentos	31
2.6.1.3 Economia de movimentos	32
2.6.2 Tempos históricos.....	33
2.6.3 Estudo de tempos	33
2.6.3.1 Listagem das microoperações	34
2.6.3.2 Cronometragem preliminar.....	34
2.6.3.3 Avaliação de ritmo.....	34
2.6.3.4 Determinação das tolerâncias.....	35

2.6.3.5 Determinação do tempo padrão.....	35
3 CENÁRIO E PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS.....	37
3.1 CENARIO DE PESQUISA	37
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	38
3.3 UNIVERSO E AMOSTRA	40
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	41
3.5 TRATAMENTO DOS DADOS.....	41
3.6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	41
3.6.1 Descrição do processo produtivo.....	41
3.6.2 Cronoanálise.....	49
4 EXPERIÊNCIA DA PESQUISA	52
4.1 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE	52
4.2 ANÁLISE GERAL DOS DADOS.....	54
5 CONCLUSÃO	59
APÊNDICE.....	63
ANEXO.....	65

1 INTRODUÇÃO

A globalização tem imposto novos desafios para as organizações de todo o mundo. O mercado encontra-se cada vez mais competitivo e, os competidores antes locais agora são globais.

Esta competitividade aliada a fatores como a escassez de mão de obra tem tornado as operações produtivas cada vez mais complexas uma vez que, as organizações devem estar melhor preparadas para remunerar mais e reduzir os ganhos. O reflexo desta realidade afeta diretamente a produtividade das linhas de montagem que devem ampliar sua capacidade para compensar tais custos.

Para tanto, é necessário que a empresa se mantenha atualizada, pois desta forma ela obtém não só apenas soluções tecnológicas, mais também soluções para reduzir o seu tempo de produção e por consequência o seu custo, seja ele de produção ou não.

Sendo assim, o presente estudo voltou o seu foco para o setor de produção, buscando identificar a capacidade produtiva da empresa estuda, através da cronoanálise e do planejamento macro de produção.

A cronoanálise, foco principal deste estudo, observou por meio de cronometragem, o tempo de execução de cada operação das principais peças confeccionadas pela empresa estudada, a fim de identificar o tempo padrão das peças e calcular a capacidade produtiva da empresa.

A pesquisadora optou por este tema, visto que a empresa estuda não possui tais informações, o que, muitas vezes, lhe causa problemas e também custos excedentes decorrentes de horas extras e pagamento de multas por atrasos nas entregas.

Sendo assim, foi necessário observar o processo produtivo em sua totalidade, a fim de se analisar cada etapa do mesmo e desta forma obter subsidio para execução deste estudo.

Desta forma, para a melhor compreensão do referido assunto, o mesmo foi distribuído da seguinte forma.

O primeiro capítulo contempla a introdução, o tema, o problema, o objetivo geral e os específicos, e a justificativa.

O segundo capítulo é composto pela fundamentação teórica, que fornece embasamento teórico sobre assuntos ligados a produção, *layout*, processo produtivo

da indústria do vestuário e estudo de tempos e métodos.

No terceiro capítulo é apresentado o histórico da empresa, os procedimentos metodológicos, os tipos de pesquisa e os métodos de estudo utilizados para realização do presente estudo, também é neste capítulo que se encontra a descrição do processo produtivo da empresa.

O quarto capítulo apresenta a análise geral dos dados, e as sugestões de melhoria no setor de produção.

O quinto e último capítulo, apresenta a conclusão da pesquisadora em relação ao estudo.

1.1 TEMA

Estudo da capacidade produtiva de uma empresa de confecção localizada no Município de Criciúma – SC.

1.2 PROBLEMA

A empresa em estudo está inserida no ramo da confecção há 6 (seis) anos, e está localizada no município de Criciúma, SC. O ramo da confecção é muito competitivo e existe na região uma quantidade significativa de empresas instaladas. A empresa em questão presta serviços terceirizados cuja produção mensal é variável dependendo do tipo de produto produzido. Esta variabilidade é reflexo da terceirização, já que a escolha dos produtos a serem produzidos não depende da empresa prestadora do serviço e sim da empresa fornecedora. Esta realidade ora exposta dificulta a empresa em definir sua capacidade de produção diária e mensal, justamente porque os produtos chegam nas dependências da empresa com prazos já estabelecidos e que na maioria das vezes, é necessário realizar horas extraordinárias para cumprir os prazos, já que o não cumprimento dos mesmos, repercute em multas.

Este cenário exprime a necessidade de realizar um estudo mais detalhado que possibilite a empresa conhecer a sua capacidade produtiva para reduzir custos de produção. Desse modo, surge o seguinte problema de pesquisa: Qual a capacidade produtiva de uma empresa de confecção localizada no Município de

Criciúma – SC?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Analisar a capacidade produtiva de uma empresa de confecção localizada no Município de Criciúma – SC.

1.3.2 Objetivo específico

- Levantar o tempo padrão dos produtos produzidos;
- Classificar os produtos em categorias de acordo com as operações;
- Descrever o processo de distribuição dos produtos na linha de produção;
- Identificar as etapas produtivas que apresentam gargalos;
- Propor sugestões a empresa a partir dos resultados obtidos na pesquisa.

1.4 JUSTIFICATIVA

Segundo a ABDI (2009, p.24) “O setor de vestuário, depois de uma redução acentuada em 2006, apresentou recuperação ao longo de 2007, quando fechou o ano com crescimento de 5,1% e chegou a 6,7% no primeiro semestre de 2008”.

O crescimento revela uma tendência mundial, em que as grandes empresas se especializam e valorizam mais as funções corporativas, e com isso, terceirizam algumas de suas atividades.

Segundo a ABDI (2009, p.26), com o passar dos anos tem-se uma propensão em transferir aos terceiros algumas atividades ditas improdutivas para algumas empresas, isto é, “[...] passou a ser comum o esquema de produção triangular, em que o grande comprador faz encomendas a um fornecedor, o qual, por sua vez, possui diversas fábricas afiliadas”.

A empresa estudada faz parte deste triângulo como prestadora de serviços, ou seja, a mesma é terceirizada, contribuindo neste processo apenas com

a mão-de-obra, visto que as peças chegam à empresa somente para serem costuradas.

Como a escolha dos produtos a serem produzidos não depende da empresa prestadora do serviço e sim da empresa fornecedora, é difícil para a mesma definir sua capacidade de produção diária e mensal, sendo assim este estudo tem como objetivo, analisar a capacidade produtiva de uma empresa de confecção localizada no Município de Criciúma, SC.

Diante disso, este estudo se apresenta importante para que a empresa conheça a sua capacidade produtiva, já que os produtos chegam às suas dependências com prazos já estabelecidos. Como a mesma não tem este conhecimento, muitas vezes, absorve demanda que supera a sua capacidade, o que lhe gera um custo de produção ainda maior, em virtude da necessidade de se realizar horas extraordinárias para cumprir os prazos.

Diante do exposto, percebe-se que este estudo é relevante, para a empresa, pois deve possibilitar conhecer sua capacidade produtiva, para que assim se possa reduzir os custos de produção e se tornar mais competitiva, pois no ramo da confecção é muito fácil a entrada de novos concorrentes, e já existe na região uma quantidade significativa de empresas.

Para a pesquisadora o estudo deve fornecer informações práticas e teóricas que a auxiliarão no dia-a-dia, contribuindo para a vida profissional e acadêmica.

Já para a universidade o estudo é relevante, pois, deve ter a sua disposição mais uma obra disponível para pesquisa em seu acervo.

O momento para a realização deste estudo é oportuno, pois o setor apresenta crescimento, e a terceirização de mão-de-obra é uma tendência mundial.

O estudo apresenta-se viável, pois a pesquisadora terá livre acesso as informações e autonomia para realizar todas as alterações necessárias se estas virem a ser identificadas no final deste estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo é voltado para a revisão bibliográfica de assuntos relacionados à gestão da produção, sendo que sua ênfase é voltada para assuntos relacionados com o tema em questão, o capítulo também tem como objetivo possibilitar a fácil compreensão do tema através do embasamento teórico necessário.

2.1 HISTÓRIA DA ADMINISTRAÇÃO DE PRODUÇÃO

Para Moreira (1993), já existiam muito antes da revolução industrial, traços da administração de produção em algumas atividades do homem pré-histórico, como: caça, agricultura, pastoreio. A revolução industrial dos séculos XVIII e XIX modificou a imagem do mundo. Foi na Inglaterra, o berço da revolução industrial que se deu início a produção industrial moderna, com a criação de fábricas e a utilização de máquinas de forma mais intensa.

Gaither e Frazier (2002) corroboram com a idéia de Moreira (1993), afirmando que foi no período pós-guerra que surgiu uma nova era industrial, quando o foco ficou voltado para os Estados Unidos que criaram ou desenvolveram muitas técnicas de administração que por ventura tornaram-se bastante conhecidas durante aquele período. Foi neste período também que surgiram as grandes ferrovias, necessárias para o escoamento da produção.

Gaither e Frazier (2002) reforçam o exposto afirmando que depois do período pós-guerra surgiu a administração científica que foi desenvolvida por um grupo de estudiosos. Estes estudiosos contribuíram cada um com técnicas e abordagens que eram de seu conhecimento, sempre com o objetivo de simplificar a produção em massa. Dentre eles, se destacou Frederick Winslow Taylor, que é considerado pai da administração científica e pai da engenharia de produção. Taylor ganhou destaque neste grupo por ser um grande estudioso e pesquisador. Além de tudo, ele ainda desenvolveu um sistema que teve como objetivo melhorar a eficiência dos trabalhadores e desta forma diminuir os custos com mão-de-obra.

O movimento das relações humanas surgiu no período de 1927-1932. Quando os estudos de Hawthorne sobre a relação entre ambiente físico e a

eficiência dos trabalhadores não produziram resultados conclusivos, os pesquisadores compreenderam que fatores humanos também poderiam afetar a produção. Sendo assim, o pensamento de que os recursos humanos deveriam ser levados a exaustão no desempenho de sua atividade, que vigorou nos anos de 1800 até o início de 1900, começou a ser deixado de lado e, de maneira gradativa, os administradores foram mudando a forma de pensar e tratar os trabalhadores (GAITHER; FRAZIER, 2002).

Conforme Dubrin (2001) os recursos humanos constituem-se de todas as pessoas necessárias para que os bens ou serviço sejam produzidos de forma que se atinjam as metas da organização. No caso do setor de produção esses trabalhadores devem ser capacitados e aptos a conduzir máquinas e equipamentos.

Seguindo esta tendência, surge durante a segunda guerra mundial a pesquisa operacional, amplamente utilizada pelos militares durante este período. Já no pós-guerra ela foi incorporada nos currículos de faculdades e universidades e adotada pelas empresas para a tomada de decisões. Para que assim, as empresas pudessem tomar suas decisões de maneira mais segura, visto que antes da pesquisa operacional, essas decisões eram tomadas de maneira intuitiva (GAITHER; FRAZIER, 2002).

2.2 ADMINISTRAÇÃO DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

Segundo Moreira (1993), a administração de produção e operações faz referência as atividades voltadas para a produção de bens ou prestação de serviços.

Já para Monks (1987), a atividade da administração de produção consiste em agregar valor aos recursos de forma organizada e controlada, para que assim os mesmos caminhem em direção aos objetivos traçados pela empresa.

Para Slack et al (2007) administrar a produção é definir a maneira pelo qual serão produzidos os bens ou serviços. Para que tudo aconteça da forma esperada, são aplicados conceitos e técnicas clássicas da administração como: planejar, organizar, dirigir e controlar.

Sendo assim, Gaither e Frazier (2002, p.5), reforçam o exposto afirmando que, “Administração da produção e operações (APO) é a administração do sistema

de produção de uma organização, que transforma os insumos nos produtos e serviços da organização”.

O processo de administrar a produção envolve também, a escolha certa do local das instalações da organização levando em conta, entre outros fatores, a acessibilidade e a disponibilidade de mão-de-obra, tema que será tratado no próximo tópico.

2.3 LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO

Para Moreira (1993) e Martins e Laugeni (2001) a localização de uma empresa é muito importante para o negócio. A escolha do local onde deve se situar a mesma é uma decisão estratégica, em que todos os fatores devem ser considerados. É necessário que se compreenda que a escolha do local onde ela será instalada é uma decisão que terá reflexos de longo prazo, por isso tanto os fatores positivos quanto os negativos precisam ser avaliados, pois ambos podem ser decisivos para o futuro da empresa.

Gaither e Frazier (2002, p. 169) reforçam que, o valor investido em uma instalação é muito grande e que “[...] assim que essa empresa tiver investido milhões de dólares numa instalação, ela viverá com essa decisão por muito tempo”. Por isso ela é objeto de estudos detalhados, e com base nestes estudos o nível hierárquico mais alto da empresa decide onde a mesma se localizará.

Existem muitos fatores que podem influenciar na decisão de escolha do local. Sendo assim, para cada segmento existe uma análise diferente, pois as necessidades que cada empresa tem podem variar de um segmento para o outro (MOREIRA, 1993; MARTINS; LAUGENI, 2001; GAITHER; FRAZIER, 2002).

Moreira (1993, p. 176) reforça a idéia discutida pelos autores supramencionados afirmando que:

[...] as atividades industriais são, de modo geral, fortemente orientadas para o local onde estão os recursos: matérias-prima, água, energia e mão-de-obra. As atividades de serviço, [...] orientar-se-ão mais para fatores como proximidade do mercado (clientes), tráfego (facilidade de acesso) e localização dos competidores.

Todos os fatores elencados por Moreira (1993), devem ser levados em consideração na escolha do local das operações produtivas de uma organização para que o impacto de decisões equivocadas seja minimizado.

A figura 1, elucida a posição de alguns destes fatores como, por exemplo, mão-de-obra, capital, matéria prima, entre outros, para orientar a tomada de decisão.



Figura 1: Fatores que afetam as decisões de escolha de local.

Fonte: Monks (1987, p.57)

Na Figura 1, segundo Monks (1987), podem-se observar os fatores que afetam as decisões de escolha do local. Com base nas variáveis apresentadas, deve-se fazer uma análise para conhecer local proposto, e saber se o mesmo tem condições de atender as necessidades da empresa, no que se trata de mão-de-obra, matéria-prima, infra-estrutura para os funcionários, como, habitação, escola, igrejas, se na região o salário base dos funcionários, é condizente com a realidade da empresa, se a região tem estrutura adequada para que a empresa possa exercer as suas funções sem prejudicar o meio ambiente a sociedade e a si mesma, entre outros.

Para Moreira (1993) o objetivo da avaliação de alternativas de localização é definir dentre as possibilidades levantadas pela empresa, qual o melhor local para a localização da mesma, para isso são usados alguns métodos que podem auxiliar nesta escolha, como: ponderação qualitativa, comparação de custos fixos e variáveis, análise dimensional, método do centro de gravidade e método da mediana.

O método da ponderação qualitativa é aquele onde são atribuídos pesos para os fatores avaliados de acordo com sua importância, os pesos quando somados não podem passar de um total de 100. Posteriormente a determinação dos pesos para cada fator é feito um julgamento em que são atribuídas notas para estes. Em geral, este julgamento é feito pelos principais executivos da organização (MARTINS; LAUGENI, 2001).

Moreira (1993, p.179) afirma que “a soma ponderada das notas pelos pesos dos fatores dará a pontuação final para cada localidade”. A partir desta definição percebe-se que a escolha do local onde se situará a organização se dá de acordo com a cidade ou local que obter a maior pontuação;

O Método ponto de equilíbrio: “é um método em que são comparadas diferentes localidades em função dos custos totais de operação (custo fixo + custos variáveis)” (MARTINS; LAUGENI, 2001, p.97).

Para Moreira (1993), neste método a escolha pode ser feita de três formas: a primeira é através do lucro. De acordo com uma estimativa de produção, deve-se calcular o lucro previsto para cada localidade, desta forma a escolha fica com a cidade que apresentar o maior lucro, a segunda forma é utilizada caso as receitas forem iguais, sendo assim, calcula-se o custo total de cada localidade, em que se deve escolher a que apresentar o menor custo total. Já na terceira deve-se fazer um levantamento dos custos o que possibilita uma análise mais profunda através do ponto de equilíbrio de cada localidade, sendo assim escolhe-se aquela região que apresentar o menor ponto de equilíbrio, pois, o investimento aplicado será recuperado mais cedo nesta localidade;

A análise dimensional é um método que deve ser usado quando se possui alternativas em que os custos quantitativos podem ser relacionados também com fatores qualitativos. Sendo assim, na presença de fatores quantitativos e qualitativos usa-se este método por apresentar maior confiabilidade e respeito da localização da instalação (MARTINS; LAUGENI, 2001).

O Modelo do centro de gravidade constitui-se de um método onde devem-se levar em consideração dois fatores que são: fornecimento de matéria-prima e os mercados consumidores, onde será avaliado o local para instalação levando em conta a distância entre as variáveis e o custo de transporte entre as mesmas, desta

forma, o local escolhido deve ser aquele que apresentar o menor custo de transporte (MARTINS; LAUGENI, 2001).

Reforçando o exposto, Gaither e Frazier (2002), afirmam que, para a escolha do local de instalação da organização é de suma importância que sejam analisadas as variáveis qualitativas e quantitativas, pois, será feito um investimento muito grande por parte da empresa para a realização deste projeto, visto que essa é uma decisão de longo prazo, e que influenciará diretamente no ciclo de vida daquela instalação.

2.4 LAYOUT DAS INTALAÇÕES

Layout ou arranjo físico de uma operação produtiva compreende a disposição física da organização, desde a localização das máquinas e equipamentos necessários para o funcionamento da mesma, até a sede da empresa, sempre com o objetivo de facilitar a execução de movimentos, seja na produção ou até mesmo no fluxo de pessoas ou materiais (SLACK; CHAMBERS; HARLAND; HARRISON; JOHNSTON, 2007).

Moreira (1993, p.259) enfatiza que: “Planejar o arranjo físico de uma certa instalação significa tomar decisões sobre a forma como serão dispostos, nesta instalação, os centros de trabalho[...]”, que compreende “[...] qualquer coisa que ocupe espaço: um departamento, uma sala, uma pessoa ou grupo de pessoas, máquinas , equipamentos [...]”, entre outros.

Ritzman e Krajewski (2004) destacam ainda que os *layouts* tiveram seus tamanhos reduzidos cerca de 1/3 dos *layouts* passados, tudo para que o espaço físico ocupado seja menor o que causa um grande efeito sobre o desempenho da produção, pois os materiais percorrem distâncias mais curtas, os produtos fluem pelo processo mais rápido, e os clientes servidos com mais eficiência. Da mesma forma, ocorre uma redução de custos, de manuseio de materiais e de manutenção de estoque.

Segundo Moreira (1993), o primeiro passo a ser dado na escolha do arranjo físico é analisar o processo produtivo utilizado pela organização, pois o *layout* é uma extensão natural desse processo. Embora exista uma combinação de

layouts, na aplicação para a indústria apenas três são utilizados. A seguir, apresentam-se os tipos de arranjo físico como forma de esclarecimento.

2.4.1 *Layout* por processo ou funcional.

No modelo de *layout* por processo ou funcional, segundo Martins e Laugeni (2001, p.110), “[...] todos os processos e os equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos na mesma área e também operações ou montagens semelhantes são agrupadas na mesma área. O material se desloca buscando os diferentes processos”.

A Figura 2 apresenta o modelo de *layout* por processo ou funcional. Desta forma consegue-se visualizar que as máquinas estão posicionadas em ordem, e que as peças passam por cada máquina de acordo com a sua necessidade (MARTINS; LAUGENI, 2001).

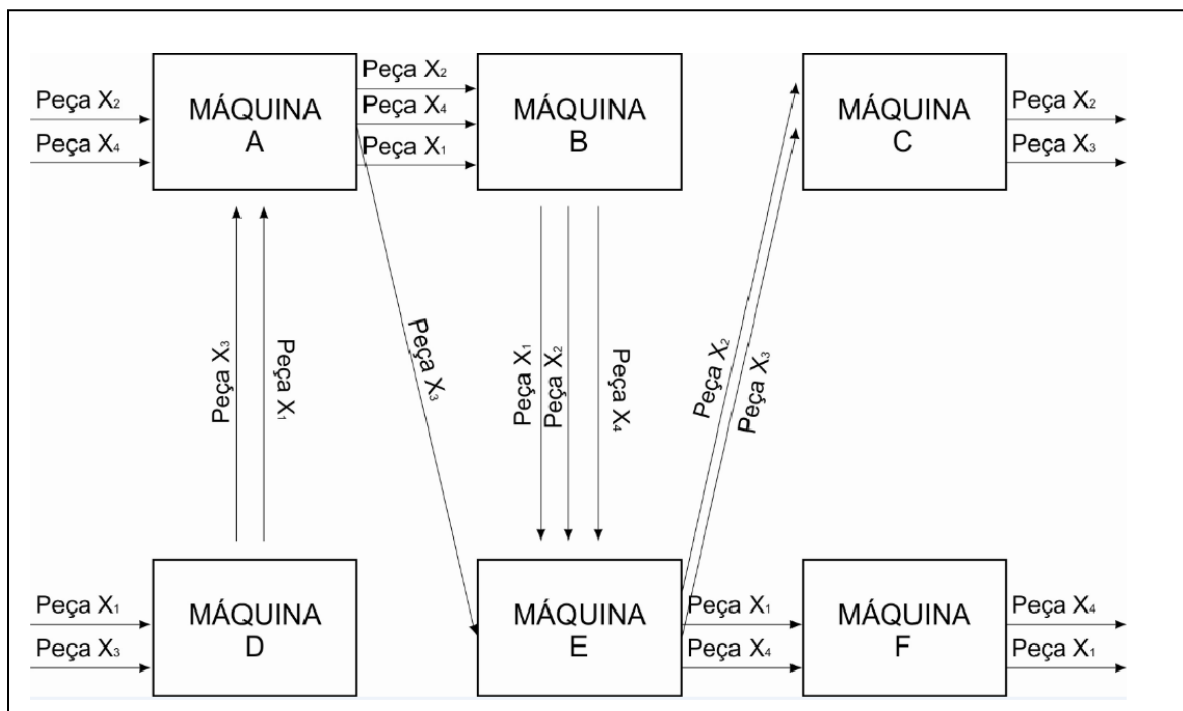


Figura 2: *Layout* por processo.

Fonte: Moreira (1993, p.261)

Gaither e Frazier (2002) destacam ainda características dos equipamentos, afirmando que neste tipo de arranjo físico as máquinas são de uso geral e podem ser adaptadas para realizarem outras funções rapidamente. Os trabalhadores do *layout* por processo são caracterizados como multifuncionais, pois,

devem estar adaptados ao grande número de operações a serem realizadas em cada novo lote de produtos. Devem ser altamente treinados e supervisionados intensivamente.

Moreira (1993) afirma que uma das vantagens do sistema é a flexibilidade em trabalhar com os mais variados produtos. Outra vantagem relacionada é o custo mais reduzido dos equipamentos de uso geral.

Sobre as desvantagens, Moreira (1993) destaca que a quantidade de materiais em estoque é elevada, a programação e o controle são mais complexos devido à gama de produtos, a quantidade do volume produzido é relativamente modesta, e o custo unitário é maior que no caso do *layout* por produto.

Este modelo é indicado à produção de pequenas e médias quantidades, visto que este modelo é flexível para contemplar as mudanças de mercado, e possibilita a produção de diversos produtos em várias quantidades (MARTINS; LAUGENI, 2001).

2.4.2 *Layout* em linha

Para Moreira (1993), a característica principal desse modelo de arranjo físico é a repetição contínua na produção. O produto segue uma sequência linear, enquanto as máquinas permanecem em pontos fixos da fábrica.

Para Tubino (2007), após a avaliação da demanda e instituição do tempo de ciclo (TC), são definidas as rotinas de operação padrão (ROP), que “[...] consiste em analisar qual a quantidade padrão de material que deve ser colocada dentro do centro de trabalho [...]” (TUBINO, 2007, p.109), para que os operadores cumpram o TC.

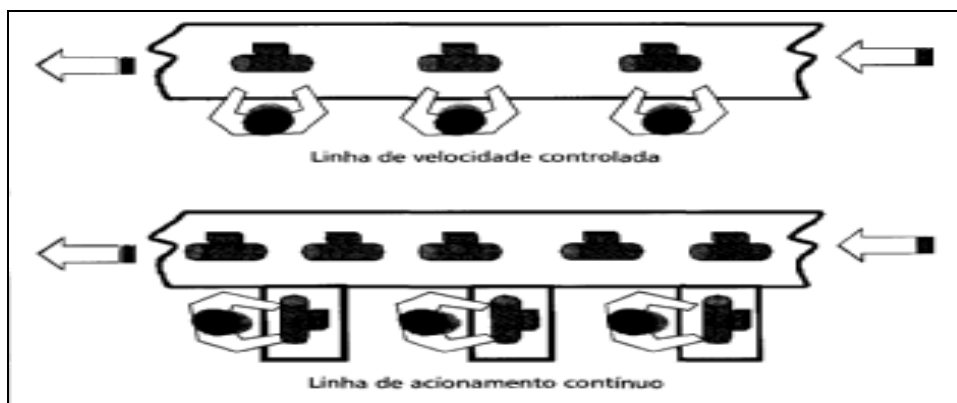


Figura 3: *Layout* em linha.

Fonte: Tubino (2007, p.112).

O *layout* em linha pode ser classificado como, linha contínua ou de velocidade controlada como se pode ver na Figura 3, sendo que cada uma tem uma configuração no chão de fábrica.

A linha contínua é caracterizada pelo aumento de produtividade dos montadores, visto que estes trabalham ‘fora’ da linha de produção e exercem um conjunto fixo de funções. Já na linha de velocidade controlada os montadores trabalham ‘dentro’ da linha de produção e alcançam eficácia superior aos a linha contínua, pois, a velocidade da linha é controlada pelos montadores, levando em consideração o TC determinado, no entanto, se algum montador estiver fora do TC estabelecido causará problemas à linha, pois acumulará os *buffers* (estoque amortecedor para produção) e conseqüentemente irá parar a linha (TUBINO, 2007).

Para Ritzman e Krajewski (2004 p.199) no tipo de arranjo físico linear “é fácil decidir onde localizar os centros, porque as operações precisam seguir uma ordem determinada”.

2.4.3 Layout celular

Gaither e Frazier (2002) afirmam que na manufatura celular, as máquinas são agrupadas em células, e estas funcionam de forma semelhante a uma ilha de *layout* de produção dentro de um *layout* de processo.

No *layout* celular as máquinas e equipamentos são alocados no mesmo lugar (célula), cada célula produz determinado produto, e este é feito do início ao fim dentro da célula, como se pode ver na Figura 4, os materiais são transferidos de uma máquina para outra até que se conclua o processo (MARTINS; LAUGENI, 2001).

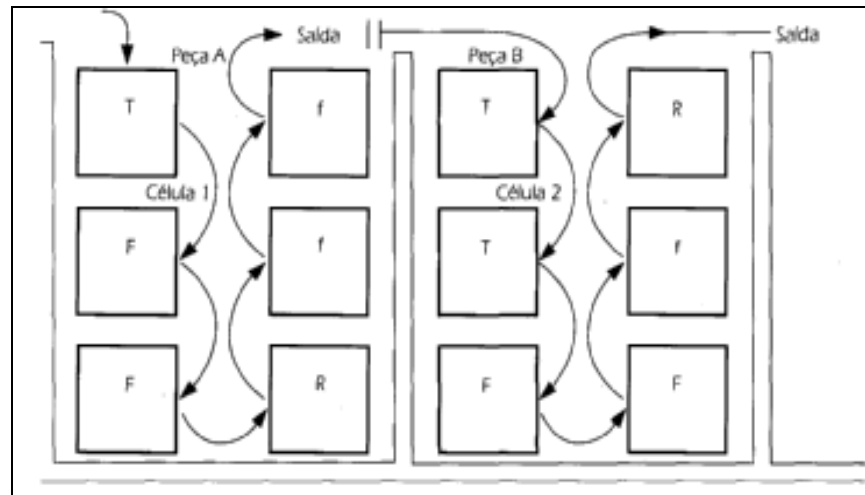


Figura 4: Layout celular.

Fonte: Martins e Laugeni (2001 p.112).

Para Martins e Laugeni (2001), este tipo de *layout* se caracteriza por ser flexível em relação ao tamanho dos lotes produzidos, pela redução dos estoques e de transporte dos materiais, por proporcionar alto nível de qualidade e produtividade e por ser indicado para a produção de produtos da mesma família.

Sendo assim Tubino (2007, p. 115) reforça que, “Com as células focadas a famílias de produtos, os *setups* são minimizados, ou até eliminados, fazendo com que os lotes econômicos de produção sejam pequenos e o tempo de conclusão deles acelerado”.

2.4.4 Layout por posição fixa

Para Martins e Laugeni (2001), no *layout* por posição fixa o que se move são as máquinas, enquanto o material continua fixo, como se pode ver na Figura 5.



Figura 5: Layout por posição fixa.

Fonte: Do pesquisador

Este tipo de layout é caracterizado segundo Moreira (1993, p.262), pela:

[...] baixa produção. Frequentemente, o que se pretende é trabalhar apenas uma unidade do produto, com características únicas e baixo grau de padronização: dificilmente um produto será rigorosamente igual ao outro. É o que acontece, por exemplo, na produção de edifícios, navios, ferrovias, aviões e, principalmente, em obras de arte.

Sendo assim, Gaither e Frazier (2002), reforçam o exposto afirmando que, este tipo de *layout* é indicado para organizar a produção de produtos que apresentam grande volume, ou em produtos pesados ou frágeis, em que é difícil a locomoção dos mesmos.

2.4.5 Layout combinado

Segundo Martins e Laugeni (2001), neste modelo, são combinados alguns tipos de *layout*, geralmente com o objetivo de aproveitar as vantagens do *layout* funcional e da linha de montagem.

Sendo assim “Pode-se ter uma linha constituída de áreas em seqüência com máquinas de mesmo tipo (layout funcional), continuando posteriormente com uma linha clássica” (MARTINS; LAUGENI, 2001, p.113). Como se pode ver na Figura 6.

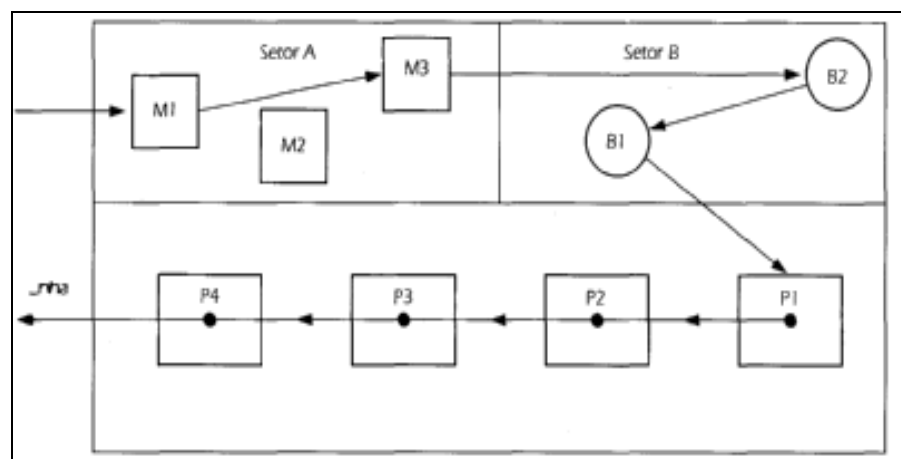


Figura 6: Layout combinado.

Fonte: Martins e Laugeni (2001 p.113).

Conforme Gaither e Frazier (2002) na maioria dos *layouts* híbridos os departamentos estão organizados de acordo com o processo, porém o produto flui através de um *layout* por produto.

2.5 PROCESSO DE PRODUÇÃO NO VESTUÁRIO

No segmento do vestuário as operações devem ser realizadas rapidamente, porque a moda principalmente quando se trata do vestuário feminino, muda a todo instante (TREPTOW, 2005).

Goulart Filho e Jenoveva Neto (1997, p.56) colaboram com esta afirmação, destacando que:

O processo de produção na indústria de confecção do vestuário é altamente divisível, ou seja, pode ser paralisado em uma multiplicidade de pequenas tarefas, cujo sucesso dependerá do grau de controle administrativo, embora tal divisibilidade seja mais difícil nas pequenas empresas.

A indústria do vestuário abrange vários tipos de segmentos e com isso várias atividades de produção do vestuário são evidentes nesse processo como: lavanderia, bordado, serigrafia, montagem entre outros. À medida que o setor do vestuário se expande essas atividades passam a ser terceirizadas agilizando a produção da empresa (TREPTOW, 2005).

Goulart Filho e Jenoveva Neto (1997, p.68), discutem o assunto, destacando que este fator também contribui para o desenvolvimento da cadeia produtiva na região de Criciúma:

O surgimento de inúmeros prestadores de serviços, tais como bordado, serigrafia, estamparia, lavanderia e a própria facção industrial e domiciliar, foi facilitado pelo processo de expansão em grande escala na indústria do vestuário. A procura por subcontratação é crescente, o que além de diminuir consideravelmente os custos da folha de pagamento, agiliza a produção e dispensa a manutenção de determinados setores na fábrica e conta com empresas prestadoras de serviços especializadas (bordado, serigrafia, estamparia).

Os processos produtivos na indústria da confecção são basicamente os mesmos em todas as organizações deste segmento (criação, modelagem, montagem e acabamento). O que pode variar é o maquinário utilizado, as tecnologias empregadas no parque fabril, os artigos que são produzidos, e os meios para a execução dos produtos. A seguir, serão apresentados os aspectos principais de cada uma das etapas supramencionadas.

2.5.1 Desenvolvimento de produto

O desenvolvimento de produto consiste no esforço do estilista em integrar todos os estágios da pesquisa à criação. Treptow (2005) afirma que na Revolução Industrial, Charles Frederick Worth, teve seu nome em destaque por ser o primeiro criador conhecido da história da moda a trabalhar no segmento do vestuário, confeccionando modelos sob medida, oferecendo a burguesia os padrões de vestimenta das classes dominantes.

Foi ele, o primeiro a criar coleções em determinadas épocas do ano, geralmente em coleções sazonais (de seis em seis meses), assim inserindo no mercado, as tendências de moda a cada coleção. Depois deste, outros nomes surgiram, e através deste crescimento no setor do vestuário, nasce a Alta Costura que torna Paris o centro da moda universal (TREPTOW, 2005)

Goulart Filho e Jenoveva Neto (1997, p.81) discutem sobre o desenvolvimento de produto, destacando que:

Esta etapa requer o conhecimento tanto das tendências da moda quanto das características da estratégia da empresa, de modo a desenvolver modelos que facilitem a comercialização. Consiste no design dos modelos e nas texturas dos tecidos (textura e padrão) com os quais serão confeccionadas as roupas, e auxilia a modelista na interpretação do desenho de cada modelo.

Segundo o exposto, percebe-se que a etapa de criação requer conhecimento do criador em diversas áreas, pois cabe a ele o adotar uma visão global e adequar sua pesquisa para o desenvolvimento de peças que sejam comerciais para a empresa.

2.5.2 Modelagem

A modelagem, executada por um modelista, consiste em concretizar através de um protótipo para experimentação, as idéias criadas pelo estilista, projetados nos desenhos. Nesta etapa elaboram-se o molde, adequando-o as proporções em que serão produzidos (TREPTOW, 2005).

Treptow (2005, p.154), ressalta ainda sobre o processo de modelagem no segmento do vestuário que:

A modelagem esta para o design de moda, assim como a engenharia esta para a arquitetura. Os desenhos selecionados na reunião de provação são encaminhados ao setor de modelagem para a elaboração dos protótipos. O protótipo é confeccionado em tamanho próprio para a prova e testado em manequins de alfaiate ou em um modelo cujas medidas se enquadrem nos padrões desejados da empresa.

Sendo assim, nesta etapa a peça começa a ganhar forma, a modelista interpreta o desenho do estilista e desenvolve a modelagem da peça, essa modelagem é feita sobre uma base de medidas e logo em seguida confecciona-se uma peça piloto para a aprovação.

2.5.3 Corte

O corte é uma tarefa muito importante do processo produtivo, por exigir do operador muita habilidade e concentração para que se tenha exatidão nas peças a serem cortadas, já que um erro nesta operação, acarreta em um desperdício que vem sendo evitado desde a etapa do encaixe, e que na maioria das vezes, não tem como ser reparado, representando um prejuízo bastante significativo e ainda atraso na produção para a empresa (GOULART FILHO E JENOVEVA NETO, 1997).

Rech (2002) afirma que existem várias maneiras de se realizar um corte, devendo este ser escolhido de acordo como método mais apropriado para cada empresa. A autora ressalta ainda que, para a obtenção de um corte com qualidade, é necessário projetar uma mesa de corte, com características essenciais para a realização de um bom trabalho. A mesa deve ser perfeitamente horizontal, com a mesma largura em toda a sua extensão e ter sua superfície lisa, para que o risco seja posto em cima da folha superior, fixando na mesma de maneira uniforme.

Para a realização deste trabalho, existem alguns métodos utilizados para a execução do cortes, descritos a seguir conforme afirma Treptow (2005):

- a) Manual: utilizado para execução do corte de peças de alfaiataria, peças piloto e peças para reposições (peças defeituosas). É feito com tesoura manual.
- b) Mecânico: feito com o uso de máquinas, que podem ser:
 - Máquina de disco (lâmina redonda) – corta enfiestos com menor quantidade de folhas (camadas);

- Máquina de Faca (lâmina vertical) – corta enfeitos com volume maior de folhas. É considerado o método mais utilizado de corte nas confecções;
 - Serra Fita – método de corte que pode ser usado juntamente com a máquina de faca, como, por exemplo, cortar degolo da camisa.
 - Prensa cortante (balancim) – utilizado para o corte de peças que requerem maior precisão, como por exemplo, colarinhos, punhos e formas (gabaritos);
- c) Eletrônico-corte com controle numérico, ligado diretamente ao sistema CAD, que fornece instruções para guiar a lâmina na mesa de corte a vácuo, onde o enfeite pode ser de até 300 folhas de tecido.

Goulart Filho; Genoveva Neto, (1997, p. 86), discutem o assunto confirmando que:

A vantagem do corte automatizado em relação ao método convencional está no ganho de produtividade obtido graças à grande velocidade da lâmina e ao maior número de camadas que podem ser cortadas de uma única vez. Além disso, a exatidão no corte se reflete a produtividade da costura, sendo apontados ganhos de 3% a 5%, além de proporcionar melhor aproveitamento do tecido.

Percebe-se então que independente do tipo de corte utilizado em uma empresa de confecção, esta operação tem um efeito bastante significativo sobre o custo e a qualidade da peça, necessitando de profissionais responsáveis e qualificados para a execução deste trabalho.

2.5.4 Montagem e acabamento

Segundo Goulart Filho e Genoveva Neto (1997, p.83), a montagem é, executada por costureiras (etapa mais complexa e intensiva em trabalho). Consiste na união de dois ou mais elementos de uma roupa.

Existem vários tipos de costuras (reta, entrepernas, chuleio, entre outras), que podem ser realizadas em alguns tipos de máquinas como: reta, zig-zag, overlock, galoneira, mosqueadeira, entre outras. Estas máquinas se diferenciam pelo grau de desenvolvimento tecnológico (geração) e por sua maior ou menor universalidade (ou especialização), que é capacidade de realização de diversas operações em muitos tipos de tecidos (GOULART FILHO E JENOVEVA NETO, 1997).

O acabamento constitui-se da última etapa do processo produtivo do vestuário onde a peça é finalizada passando pelo processo de limpeza, colocação de acessórios e passadoria disponibilizando-as para embalagem e comercialização.

2.6 ESTUDO DE TRABALHO

Para Fullman (1975, p. 81), “O estudo do trabalho consiste na aplicação de duas técnicas complementares: O Estudo de Métodos e a Medida do Trabalho[...]”.

A primeira etapa que compreende o estudo de métodos consiste em estabelecer o melhor método para a realização de determinada tarefa, ou seja, consiste na escolha da maneira mais simples, rápida, econômica e menos fatigante para a realização de uma determinada tarefa (REIS, 1978; GAITHER; FRAZIER, 2002).

Já a medida do trabalho tem relação com tempo padrão, ou seja, a medida de trabalho busca estabelecer tempo padrão de desempenho (REIS, 1978).

2.6.1. Estudo de métodos

O estudo de métodos consiste em analisar algumas variáveis relacionadas com o processo produtivo da organização e desenvolver novos métodos para a execução destes processos. Este estudo tem como objetivo aumentar a produtividade e, por consequência, a capacidade produtiva. A redução dos custos e o aumento da qualidade também são pontos abordados por este estudo (GAITHER; FRAZIER, 2002).

Na fase de estudo de métodos são realizadas as análises dos processos e também dos movimentos. A análise dos processos é uma etapa mais abrangente, já a análise dos movimentos é uma análise mais profunda, e tem como objetivo apurar as microoperações que constituem o processo produtivo (REIS, 1978).

2.6.1.1 Análise dos processos

A análise dos processos busca aperfeiçoar a sequência de processos ou operações envolvidas na realização de uma determinada tarefa (REIS, 1978).

A seguir, apresentam-se de forma breve, as nove fases do processo segundo as definições de Reis (1978):

1. Estabelecimento de objetivo e diretrizes que consiste na definição dos objetivos e das finalidades do estudo.
2. Registro analítico ou análise do trabalho, com o intuito de obter as informações necessárias a respeito do objeto de estudo, que pode ser um processo ou operação. Em geral estas informações são obtidas com base no atual método utilizado.
3. Crítica, onde são analisados os dados obtidos na fase anterior. A fase “Crítica”, busca compreender por que tais etapas estão sendo utilizadas na execução de determinada tarefa, para que posteriormente possam ser aplicados os princípios e conceitos básicos da eficiência.
4. Seleção de uma escolha executável, fase que refere-se à escolha da solução para o problema. Esta escolha deve ser feita entre as opções existe e de acordo com as possibilidades de execução da mesma.
5. Formulação do novo método, fase em que o projeto de estudo completo sobre o novo método é apresentado.
6. Revisão do novo método, onde é feita uma nova análise do projeto, sempre buscando dar maior atenção aos detalhes que não puderam ser analisados de maneira tão profunda na construção do projeto.
7. Prova ou teste do novo método, o que consiste em verificar a viabilidade e segurança do método.
8. Implantação do novo método
9. Padronização, que consiste em unificar o método a rotina operacional da empresa.

2.6.1.2 Estudo de micromovimentos

O estudo de micromovimentos tem como objetivo fornecer “[...] uma técnica para registro e medida do tempo despendido em uma atividade (BARNES,

1977, p. 101)”. Segundo o autor, inicialmente este estudo foi utilizado com o objetivo de analisar as operações, no entanto, com o passar do tempo essa técnica passou a ser usada de outra forma.

São duas as principais utilidades deste estudo, sendo que a primeira é encontrar a melhor maneira para se realizar uma determinada tarefa. Já a segunda é preparar os operários por meio de treinamentos para que os mesmos compreendam o real significado e a importância do estudo de microoperações, e posteriormente quando os operadores estiverem em um nível considerável de treinamento e por sua vez alcançando bons resultados, o objetivo é torná-los mais eficientes no que se refere à aplicação de economia de movimentos (BARNES, 1977).

2.6.1.3 Economia de movimentos

Segundo Reis (1978) os princípios da economia de movimentos podem ser divididos em três grupos. O primeiro grupo de princípios é em relação à utilização do corpo humano, o segundo faz relação com o local de trabalho e o terceiro é relativo ao emprego de ferramentas e equipamentos.

Estes três grupos de princípios da economia de movimentos têm como finalidade melhorar a eficiência e reduzir a fadiga em trabalhos manuais (BARNES, 1977).

Com a aplicação destes princípios é possível reduzir os movimentos desnecessários e também a fadiga. Desta forma, o funcionário poderá aumentar o seu ritmo e conseqüentemente a sua produtividade. À medida que estes princípios são aplicados e que os operários são treinados, os mesmos conseguem desempenhar as suas funções com um ritmo maior e com menor esforço (BARNES, 1977).

Estes princípios consistem em técnicas para a execução das tarefas, essas técnicas buscam a melhor maneira para a realização das tarefas, ou seja, elas buscam o modo mais prático, rápido e menos fatigante para o operário. Sendo assim, é necessário organizar as tarefas de modo que o operário consiga executá-las com o menor esforço físico e mental possível, para isso, é necessário um pouco de organização, desde a sua bancada até o local onde ficam dispostas as suas ferramentas (BARNES, 1977).

2.6.2 Tempos históricos

Segundo Moreira (1993), são considerados tempos históricos, aqueles que são provenientes de estudos feitos em épocas anteriores na própria empresa. A medida que o tempo passa e as coisas evoluem, muitas das operações são modificadas, entretanto algumas mais comuns permanecem inalteradas. Sendo assim, para os elementos considerados comuns, o analista pode recuperar os arquivos da empresa os tempos já existentes, e utilizá-los no novo estudo.

Moreira (1993, p. 302), ainda afirma que:

O arquivo de dados históricos possui uma vantagem imediata, que se refere ao custo envolvido na determinação de tempos; além disso, ele elimina a necessidade de avaliar a eficiência do operador, já que o tempo arquivado já está normalizado ou é uma média de muitos registros, feitos com operadores mais lentos e mais rápidos.

No entanto é importante que se tome cuidado quando se faz uso de dados históricos, pois caso estes dados estejam desatualizados ou até mesmo errados, caso tenham sido coletados de maneira incorreta em pesquisas anteriores, isso pode colocar em risco o presente estudo (MOREIRA, 1993).

2.6.3 Estudo de tempos

O estudo de tempos consiste em analisar o tempo de cada operação de maneira individual. Para que se possa realizar este estudo no seguimento industrial, geralmente o pesquisador usa o método de cronometragem (MARTINS; LAUGENI, 2005).

O método de cronometragem tem como finalidade estabelecer tempo padrão por operação. Desta forma os dados gerados pela cronometragem, permitem que as empresas consigam definir padrões para programas de produção, custos de um novo produto, custos padrões, e o balanceamento da produção (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Segundo Moreira (1993) e Martins e Laugeni (2005), para que se possa definir o tempo padrão de uma operação são necessárias algumas etapas, tais como: Listagem das microoperações da peça, Cronometragem preliminar; Determinação da quantidade de ciclos a serem cronometrados, Avaliação de ritmo; Determinação das tolerâncias e por fim a Determinação do tempo padrão.

2.6.3.1 Listagem das microoperações

Esta etapa consiste em listar as microoperações de cada peça que será cronometrada. No entanto, o pesquisador deve ter cuidado para que a divisão das operações seja feita de maneira correta, pois, caso as operações sejam divididas em excesso, isso pode acarretar em erros na definição do tempo padrão, este erro também pode existir caso o contrário também aconteça (MARTINS E LAUGENI, 2005).

2.6.3.2 Cronometragem preliminar

Após a divisão das microoperações da peça, deve-se montar uma planilha com os dados obtidos, para que se possa fazer uma cronometragem preliminar e desta forma, determinar quantas tomadas tempo ou ciclos são necessários por operação (MARTINS E LAUGENI, 2005).

A quantidade de ciclos pode ser definida pelo bom senso do pesquisador ou de forma estatística (MARTINS E LAUGENI, 2005).

2.6.3.3 Avaliação de ritmo

A velocidade do operador é determinada de maneira subjetiva por parte do cronometrista, por isso é muito importante que o cronometrista seja uma pessoa treinada para exercer a função e que passe ainda por treinamentos periódicos. Sendo assim o mesmo deve considerar 100% como sendo tempo normal para a execução de determinada tarefa (BARNES, 1977).

Barnes (1977, p. 298), ainda enfatiza que: “A avaliação do ritmo depende do julgamento pessoal do analista de estudo de tempos, e infelizmente não há maneira alguma de se estabelecer um tempo padrão para uma operação sem ter que se basear no julgamento do analista”

2.6.3.4 Determinação das tolerâncias

Levando em consideração que não é possível que uma pessoa trabalhe o dia todo sem que realize alguma interrupção na sua jornada. São estabelecidos dois tipos de tolerância em relação ao tempo cronometrado, que são: Tolerância em virtude das necessidades pessoais, Tolerância em virtude da fadiga e Tolerância em virtude da espera (BARNES 1977; MARTINS E LAUGENI, 2005).

Para a tolerância em virtude das necessidades pessoais considera-se suficiente o tempo de 10min e 25 min, ou seja, aproximadamente 5% de uma jornada de 8 horas diárias (BARNES 1977; MARTINS E LAUGENI, 2005).

Já no caso da tolerância em virtude da fadiga, são muitos os fatores que podem influenciar, inclusive em diversas intensidades, por isso a tolerância em relação ao tempo para este fator pode variar entre 10% para trabalhos leves realizados em bons ambientes, e 50% para trabalhos pesados realizados em ambientes ou condições inadequados. Para as indústrias em que o trabalho e o ambiente são considerados normais, este índice pode variar entre 15% e 20% do tempo (BARNES 1977; MARTINS E LAUGENI, 2005).

E no caso da tolerância em virtude da espera, deve-se observar, pois, ela pode ser evitável ou não. As esperas evitáveis, como por exemplo, a distração do operário, não deve contar para o calculo do tempo padrão. Na tolerância em virtude da espera, somente a espera inevitável, que ocorre quando quebra uma máquina ou quando a mesma está em manutenção, deve ser considerada no calculo do tempo padrão (BARNES 1977).

2.6.3.5 Determinação do tempo padrão

Após a obtenção das cronometragens necessárias, pode-se calcular o tempo padrão para cada produto. No entanto para que se possa chegar a este valor, antes é necessário que se calcule o tempo médio (TM) ou tempo cronometrado (TC), e também o tempo normal (TN). Sendo assim o TM é obtido pela média das cronometragens e o TN pode ser encontrado através da expressão: $TN = TC \times V$ (em que V =Ritmo do operário). E somente em posse destes dados é possível calcular o tempo padrão (TP) de cada produto. O TP pode ser encontrado com base no

seguinte calculo: $TP = TN \times FT$, em que FT = Fator de Tolerância (MARTINS E LAUGENI, 2005).

3 CENÁRIO E PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Este capítulo destina-se a elucidar o cenário onde a pesquisa foi realizada, bem como os métodos utilizados desde a coleta de dados até a análise dos resultados obtidos

3.1 CENARIO DE PESQUISA

O presente estudo foi realizado na linha de produção de uma empresa de confecções localizada no município de Criciúma - SC. A empresa em questão está inserida no mercado há apenas seis anos e conta com nove funcionárias.

Encontram-se a disposição da mesma, todas as máquinas necessárias para a confecção de jeans, sendo elas: 1 fechadeira de braço, 1 caseadeira a olho, 2 máquinas reta simples e mais 4 eletrônicas, 1 duas agulhas barra fixa, 1 duas agulhas desligável simples, 1 duas agulhas desligável eletrônica, 1 travete eletrônico, 2 interlocks, 1 interlock com franzidor, 1 overlock, 1 máquina de cócs de doze agulhas, 2 galoneiras, 1 máquina de cortar passante e 1 de virar gola e lapela, sendo no total 21 máquinas.

A empresa já trabalhou com vários segmentos da moda, atuando como prestadora de serviços na montagem de peças e também com confecção de uma marca própria. Atualmente a sua produção é voltada para a modinha em jeans, tanto no adulto quanto no infantil.

A empresa vem prestando serviços para cerca de 3 parceiros que se constituem de empresas que encaminham as peças que devem ser montadas pela empresa em estudo, e que se responsabilizam por manter o abastecimento da linha de produção nos meses de picos e vales de demanda.

A empresa tem como objetivo futuro, construir novas instalações e aumentar seu quadro de funcionários, a fim de aumentar a sua participação no mercado, e posteriormente ser bem conhecida na região.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para melhor compreensão dos procedimentos metodológicos se faz necessário o conhecimento de alguns conceitos tais como: conceito de ciência, método científico e conhecimento científico. A seguir os mesmos são apresentados de forma breve a fim de esclarecimento.

Para Ruiz (1996), a palavra ciências pode ter dois significados. O primeiro é de uma forma mais abrangente, ou seja, para o autor, ciência significa de um modo geral, conhecimento. Já o segundo é de um modo mais restrito, em que para o autor a palavra ciência também significa conhecimento, porém um conhecimento mais profundo.

Para Barros e Lehfeld (1990), conhecimento científico é uma maneira mais completa do conhecimento, ou seja, o conhecimento científico é obtido por meio de investigações sobre um objeto ou sobre a realidade, afim de se responder aos problemas gerados pelos mesmos, entretanto para que este conhecimento seja caracterizado como científico, estas investigações necessitam ser conduzidas por meio de métodos científicos.

Para Magalhães (2005), método científico é a maneira e/ou caminho que o pesquisador percorrerá durante o seu estudo, estes métodos são utilizados com o objetivo de facilitar o conhecimento, que é obtido através de pesquisas.

A pesquisa teve início a partir de uma intensa exploração bibliográfica, onde a pesquisadora buscou em obras relacionadas a autores renomados, os conceitos referentes ao processo produtivo no vestuário, e a administração da produção e operações.

Para Martins (2009), a pesquisa bibliográfica é uma estratégia de pesquisa que é indispensável para a realização de estudos científicos. Para este tipo de pesquisa os materiais usados como base de estudo, são: livros, revistas, jornais, dicionários, entre outros. O autor, ainda salienta que nesta modalidade todas as obras utilizadas no estudo devem ser registradas, para eliminar as chances de perda de informação e deste modo possibilitar que posteriormente se possam localizar as mesmas.

Martins (2009, p. 54), define que a “[...] pesquisa bibliográfica procura explicar e discutir um assunto, tema ou problema com base em referências

publicadas em livros, periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, *sites*, CDs, anais de congressos etc”.

No segundo momento foi realizada uma pesquisa documental, em que a pesquisadora buscou através das especificações técnicas dos produtos processados pela empresa, as etapas que constituem as microoperações de montagem das peças.

Para Gil (1987), a pesquisa documental é semelhante à pesquisa bibliográfica, porém as duas se diferem no geral pela origem das fontes. Para Martins (2009, p.55) “[...] a pesquisa bibliográfica utiliza fontes secundárias, isto é, materiais transcritos de publicações disponíveis na forma de livros, jornais, artigos etc. Por sua vez, a pesquisa documental emprega fontes primárias [...]”, que são produzidas pelo próprio autor da pesquisa sem que haja uma análise preliminar.

Ainda para Martins (2009), a estratégia de estudo desta pesquisa pode ser caracterizada pela utilização de informações, evidências e documentos como fonte de dados. Nesta modalidade são utilizados os mais variados tipos de documentos, desde os documentos escritos até os filmados, fotografados e gravados.

A partir dos dados sobre a seqüência operacional e as microoperações envolvidas no processo de montagem, a pesquisadora partiu para a cronoanálise, visando estabelecer o tempo padrão de três grupos de peças produzidas pela empresa. Esta fase caracterizou o estudo de caso.

O Estudo de Caso constitui-se de uma técnica específica onde se consegue reunir o maior número de informações detalhadas, com o uso de diferentes técnicas de pesquisa, com objetivo de apreender a totalidade de uma situação, descrevendo a complexidade de um caso concreto. (GOLDENBERG, 2002).

Gil (1988 p.58), afirma que: “Estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

De posse dos dados coletados foi estabelecido o tempo padrão de cada peça processada que serviu para a realização de simulações com base na projeção de produção com o intuito de delimitar a capacidade produtiva da empresa, o que deu caráter quantitativo ao estudo.

Para Martins (2009), as pesquisas quantitativas são utilizadas quando os dados que precisam ser coletados são numéricos. Este tipo de abordagem exige que o pesquisador tenha conhecimento e capacitação, para que ele consiga conduzir a pesquisa, e posteriormente compreender as informações numéricas que a mesma lhe forneceu. Para análise e compreensão dos dados, esta abordagem de pesquisa necessita de procedimentos, métodos e técnicas provenientes da estatística.

O auxílio estatístico que o pesquisador recebe neste tipo de abordagem, é fundamental para ele consiga compreender as informações numéricas já existentes ou que ainda será produzida por terceiros, e também compreender as informações numéricas que ele mesmo ira produzir. Além de oferecer subsidio para o pesquisador na hora da “[...] coleta, classificação, sumarização, organização, análise e interpretação dos dados” (MARTINS, 2009, p.108).

3.3 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo de pesquisa constituiu-se das atividades desenvolvidas na linha de montagem da empresa em estudo a fim de se mensurar os tempos necessários para se elaborar um plano de capacidade.

A amostra do estudo foi delimitada em três tipos de produtos montados pela empresa que apresentam as operações básicas de praticamente a totalidade de sua produção.

Estes produtos foram: calça jeans, bermuda e saia, representando para efeitos do estudo, a calça e a bermuda cerca de 40% cada um, da produção mensal da empresa atualmente, e a saia cerca de 20%.

Com o intuito de elucidar detalhes sobre os modelos que representam a amostra do estudo é possível se visualizar as fichas técnicas de cada produto nos anexos deste trabalho na seguinte ordem:

Ficha técnica - produto 1 - saia (ANEXO 1)

Ficha técnica - produto 2 - calça (ANEXO 2)

Ficha técnica - produto 3 - bermuda (ANEXO 3)

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados deu-se nos meses de julho e agosto de 2010 sendo que a própria pesquisadora foi responsável pela coleta de dados *in loco*.

A pesquisa foi realizada com o auxílio de uma folha de relevo para a coleta dos tempos cronometrados. (APÊNDICE 1).

3.5 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados coletados pela pesquisadora durante o período de observação foram inseridos em planilhas do Microsoft Excel a fim de facilitar a visualização dos mesmos bem como os cálculos de cronoanálise.

3.6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O primeiro passo do estudo constituiu-se da descrição do processo produtivo para maior compreensão das operações envolvidas na montagem das peças tomadas como amostra na pesquisa.

3.6.1 Descrição do processo produtivo

O processo produtivo da empresa se inicia com a chegada dos lotes nas dependências da mesma, sendo que os lotes são entregues pelo próprio fornecedor. Quando o lote chega até a empresa, ele é colocado em uma sala separada, onde fica até o momento em que o vai para a linha de montagem.

Em alguns casos é necessário que o lote seja separado antes de entrar na produção, isso ocorre quando a peça tem muitos recortes, e por isso esta etapa é fundamental. Entretanto quando a peça possui uma quantidade relativamente pequena de recortes, esta etapa pode ser suprimida e o lote pode ser colocado diretamente nas máquinas. Porém quando o processo de separação do lote não pode ser suprimido, ele é feito na mesma sala onde o lote é recebido, e posteriormente levado para a linha de montagem.

Na figura 7 é possível visualizar a sala para recepção e separação de lote e na figura 8 a linha de montagem.



Figura 7: Sala para recepção e separação de lote.
Fonte: Da pesquisadora.



Figura 8: Linha de montagem.
Fonte: Da pesquisadora.

Já na linha de montagem o lote é distribuído nas máquinas conforme a necessidade de cada operação. Tendo em vista que as operações acontecem de maneira simultânea, fica difícil descrever uma seqüência das mesmas. Sendo assim, são apresentadas de acordo com as peças cronometradas para a realização deste estudo, as máquinas necessárias para a confecção das mesmas.

Na figura 9 pode-se observar a máquina chamada de overlock ou três fios como também é conhecida. Esta máquina é utilizada para costuras de acabamento. Ele utiliza três fios e uma agulha. Do lado direito da imagem pode-se ver com clareza o ponto que a máquina produz, este ponto é chamado de chuleio.



Figura 09: Máquina Overlock.

Fonte: Da pesquisadora.

Na figura 10 pode-se observar a máquina chamada de Interlock ou cinco fios, esta máquina como o próprio nome já diz, trabalha com cinco linhas, e duas agulhas. Em que uma das agulhas faz o ponto corrente (lado direito da imagem, em destaque) e a outra faz o chuleio. Esta máquina é usada, no geral para fechar a peça.

Para que fique mais claro as suas atribuições, pode-se citar como exemplo, algumas operações por ela desempenhada, como: fechar entre pernas, fechar forro de bolso, fechar lateral, entre outras. A utilização desta máquina para estas operações se faz necessário, visto que o seu ponto corrente permite maior segurança, pois estas partes da peça necessitam de maior resistência. Já o chuleio como foi dito anteriormente, dá o acabamento da costura e não permite que o tecido desfie quando for para lavanderia.



Figura 10: Máquina Interlock.

Fonte: Da pesquisadora.

A figura 11 também apresenta um interlock como à figura 10. Esta máquina realiza as mesmas operações que a da figura anterior, porém com duas diferenças. A primeira, é que como esta máquina não é projetada para o jeans, e sim para tecidos mais leves, a largura do seu ponto é alguns milímetros menor. E a segunda é que ela possui um aparelho de franzir (em destaque na imagem). Este aparelho é acoplado na máquina e já vem de fábrica. A principal função deste aparelho como o seu nome sugere é franzir a peça, ele pode ser usado para fazer franzidos diretamente na peça como mostra a imagem, ou também para franzir peças individuais, que posteriormente serão colocadas em outras peças.



Figura 11: Interlock com franzidor.

Fonte: Da pesquisadora.

Na figura 12 pode-se observar uma máquina reta, ela é uma máquina bastante versátil, e pode ser usada em várias operações, pois, trabalha com apenas uma agulha o que permite maior facilidade na execução de determinadas operações. Esta máquina pode ser usada para: fazer bainha, fazer ponta de cós, pregar etiqueta, pregar zíper, fazer pespontos, pregar bolso, pregar viés, entre outros. Na figura 11 (lado direito em destaque), pode-se ver o tipo de costura realizado por esta máquina.



Figura 12: Reta.

Fonte: Da pesquisadora.

Na figura 13 pode-se observar uma máquina duas agulhas, as suas funções são praticamente as mesmas que a de uma máquina reta, porém ela trabalha com duas agulhas. As máquinas de duas agulhas podem ser de barra fixa ou desligável, ou seja, a máquina de barra desligável ao contrário da máquina de barra fixa, permite que no meio da costura uma das agulhas seja desligada, o que facilita a operação e permite maior qualidade ao trabalho. Esta máquina é muito utilizada para pregar bolso quando o mesmo possui duas costuras, pois, ela permite que o trabalho seja feito de uma única vez, e com muita qualidade.



Figura 13: Máquina duas agulhas, pregando bolso.
Fonte: Da pesquisadora.

Na figura 14 pode-se observar uma máquina chamada de fechadeira ou máquina de braço como também é conhecida. Esta máquina é usada para fechar o traseiro da calça, e também pode ser usada para fazer pespontos. Em geral o traseiro da peça é composto por pala e gancho (no lado direito da figura, a costura que aparece na horizontal é a pala e a que aparece na vertical é o gancho), porém para que estas duas operações possam ser realizadas nesta máquina, é necessário o auxílio de um aparelho (em destaque na imagem), que é específico para esta função. Esta máquina trabalha com duas agulhas e o seu ponto na parte inferior é corrente, pois, esta é uma parte da peça que necessita de resistência devido à pressão que sofre. Como já foi dito anteriormente ela também pode ser usada para fazer pespontos, entretanto para a realização desta operação, pode-se dispensar o auxílio do aparelho.



Figura 14: Máquina fechadeira, fechando pala.

Fonte: Da pesquisadora

Na Figura 15 é possível observar uma máquina de nós de 12 agulhas, e assim como a fechadeira vista na figura 14 o seu ponto na parte inferior também é corrente. A principal função desta máquina é pregar nós, mas, também pode ser usada para fazer pespontos de forma geral. Porém quando usada para pregar nós ela necessita indispensavelmente de um aparelho de nós, este aparelho pode ser de vários modelos e também de várias larguras, isso vai depender das exigências de cada cliente.



Figura 15: Máquina de nós fazendo pesponto.

Fonte: Da pesquisadora.

Na figura 16 apresenta-se um travete eletrônico, esta máquina é usada na parte final da peça para dar acabamento, ela é usada principalmente para reforçar a

costura (em destaque na imagem), pregar passante, e também para deixar a peça esteticamente mais bonita, pois muitas vezes o seu trabalho deixa de ser funcional para ser artístico, produzindo um grande diferencial na peça.



Figura 16: Travete eletrônico.

Fonte: Da pesquisadora.

A figura 17 apresenta uma caseadeira, e assim como o travete, a caseadeira também é usada na parte final da peça para dar acabamento à peça. Esta máquina não apresenta tanta versatilidade quantas às outras, pois, ela é usada única e exclusivamente para fazer caseados (lado direito da figura). Porém na produção de jeans ela é indispensável.



Figura 17: Caseadeira a olho.

Fonte: Da pesquisadora.

Na figura 18, pode-se observar um ferro de passar roupa industrial, em que a sua principal função na empresa estudada, é de passar bolso fazendo as marcações necessárias para a costura.



Figura 18: Ferro de passar roupa industrial.

Fonte: Da pesquisadora.

3.6.2 Cronoanálise

Com o intuito de obter os dados necessários para a realização do plano de capacidade, a segunda etapa da pesquisa de campo, constituiu-se de um processo de cronoanálise, onde, a pesquisadora selecionou 3 produtos que apresentam as operações básicas do mix produzido pela empresa.

Conforme destacado na amostra de pesquisa os produtos selecionados foram: bermuda, calça jeans e saia.

Para realizar o processo de cronoanálise foi utilizada uma folha de relevo que destaca informações diversas como os micromovimentos envolvidos na operação, a seqüência operacional, a operadora, a máquina utilizada, entre outros.

Para melhor entendimento, a figura 19 apresenta a folha de relevo e os cálculos efetuados com o auxílio do Microsoft Excel:

Figura 19: Folha Releva.
Fonte: Da pesquisadora.

O item 1, representa o código da operação, que deve ser atribuído a fim de que a empresa disponha de um banco de dados de tempos históricos que podem ser utilizados no processo de determinação do tempo padrão de outras peças.

O item 2, descreve as operações que são realizadas pelas operadoras de máquinas. Esta descrição deve corresponder aos códigos atribuídos quando a empresa utilizar estes tempos para a determinação do tempo padrão de outras referências.

O item 3, representa a tomada de tempo realizada pela pesquisadora com o auxílio de um cronômetro e de uma folha de releva. Percebe-se que no referido processo foram tomados 20 tempos de cada operação em virtude do tamanho dos lotes que podem chegar a 4000 peças.

Identifica-se ainda no item 3, os tempos destacados em amarelo que representam os tempos irregulares que são descartados para efeitos de cronoanálise.

Ressalta-se que, para a tomada de tempo, a pesquisadora realizou uma reunião com as operadoras com o intuito de esclarecer o objetivo do processo de cronoanálise e, desta forma, inibir práticas irregulares nas operações que podem

mascarar o tempo padrão.

O item **4**, representa o ritmo de cada operadora que é determinado pela cronometrista. Para a determinação deste ritmo a pesquisadora realizou um longo tempo de observação das operações para desenvolver a habilidade de percepção do ritmo normal da operação representado por 100%.

Nesta coluna, percebe-se que as operadoras que em determinado horário atingem um ritmo acima do normal recebem um percentual acima de 100%, enquanto aquelas que apresentaram um ritmo abaixo do considerado normal tiveram atribuído um percentual abaixo de 100%. Este processo é realizado para que se obtenha o tempo padrão da operação realizada por um operador normal, em condições normais, em um ritmo normal.

A coluna apontada pelo item **5**, representa a quantidade de vezes que a operação é realizada na peça.

O item **6**, identifica a operadora para que futuramente seja possível comparar o ritmo e a habilidade da mesma com os de outra operadora, gerando assim uma medida de desempenho individual na linha de montagem.

As máquinas são apontadas no item **7** para que se observe a disponibilidade de equipamentos para a realização das operações, indicando através de um processo de balanceamento de fluxo as necessidades em termos de estações de trabalho.

O item **8** representa o tempo normal, que é a media aritmética dos tempos regulares acrescentados do percentual de ritmo da operadora.

Por fim, a ultima coluna representada pelo item **9**, identifica o tempo médio normal da operação, composto pelo tempo normal acrescido do fator de folgas e irregularidades no processo, neste caso representado por um percentual de 15%.

No final da planilha é possível identificar o tempo padrão da montagem das peças, um importante indicador para o calculo do custo operacional e da programação de produção.

4 EXPERIÊNCIA DA PESQUISA

4.1 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE

Com o intuito de delimitar a capacidade produtiva da empresa em estudo, diversas variáveis tiveram que ser avaliadas, como, por exemplo, os tempos detectados na cronoanálise por máquina, a quantidade de máquinas disponíveis, e a quantidade de operadoras disponíveis para a realização da operação.

A partir destas considerações detectou-se a restrição nas operações para que se conseguisse calcular a quantidade de peças produzidas por hora e por dia conforme segue:

ARTIGO: SAIA BALONÊ						
Máquina	Tempo total de operação	Número de máquinas	Operadoras	Produção/hora	Horas/dia	Peças/dia
OVERLOCK	64,82	1	1	55,53841	8,5	472,0765
RETA	326,61	6	6	66,13392	8,5	396,8035
INTERLOCK	16,5	2	1	218,1818	8,5	1854,545
INTERLOCK C/ FRANZ	52,92	1	1	68,02721	8,5	578,2313
MAQ DE CÓS	39,78	1	1	90,49774	8,5	769,2308
SERV GERAIS	110	1	1	32,72727	8,5	278,1818

Tabela 1: Capacidade produtiva grupo 1.

Fonte: Da pesquisadora.

A primeira coluna da tabela 1 apresenta as máquinas utilizadas no processo produtivo do primeiro artigo avaliado.

A segunda coluna resgata os tempos totais das operações realizadas em cada uma das máquinas segundo os dados coletados na cronoanálise. Ressalta-se que para se obter este dado foram somados todos os tempos de operações realizadas em cada uma das máquinas envolvidas no processo produtivo do primeiro artigo.

A terceira e a quarta coluna trazem o número de máquinas e operadoras disponíveis respectivamente.

A quinta coluna apresenta a produção por hora obtida através do seguinte cálculo:

(Tempo total da operação/3600 segundos) X quantidade de operadoras

A sexta coluna apresenta a quantidade de horas trabalhadas por dia e, a sétima coluna a quantidade de peças produzidas por dia. Este último dado foi obtido por meio do seguinte cálculo:

Produção/ hora X quantidade de horas trabalhadas

No primeiro artigo avaliado, percebe-se que a restrição do sistema encontra-se nas operações realizadas pela operadora de serviços gerais, sendo que a quantidade produzida por dia limita-se em 278 peças do artigo avaliado.

Porem, ressalta-se que operações como fechar lateral (interlock) e franzir (interlock com aparelho) apresentam uma capacidade muito superior a demanda diária para os equipamentos em questão. Este dado se reflete em uma prática comum nas atividades diárias da empresa onde uma mesma operadora realiza as duas funções.

ARTIGO: CALÇA MASCULINA						
Maquina	Tempo total de operação	Número de máquinas	Operadoras	Produção/hora	Horas/dia	Peças/dia
FECHADEIRA/CASEADEIRA/MAQ DE COS	94,81	1	1	37,97	8,5	322,75
DUAS AGULHAS	132,36	2	2	54,40	8,5	108,79
INTERLOCK	174,91	1	1	20,58	8,5	174,95
OVERLOCK	95,23	1	1	37,80	8,5	321,33
RETA	846,03	3	3	12,77	8,5	108,51
TRAVETE	179,29	1	1	20,08	8,5	170,67
SERVIÇOS GERAIS	282,55	1	1	12,74	8,5	108,30

Tabela 2: Capacidade produtiva grupo 2.

Fonte: Da pesquisadora.

O segundo artigo avaliado foi à calça masculina, onde utilizou-se os mesmos critérios do primeiro artigo para confecção da planilha.

Percebem-se nos dados apresentados que as operações realizadas pela fechadeira, caseadeira e maquina de córs foram agrupadas em uma mesma linha pois,são realizadas pela mesma operadora.

Foram alocadas duas das nove costureiras para a máquina duas agulhas e três para as operações realizadas na maquina reta.

Os dados demonstram que a restrição encontra-se novamente nas atividades realizadas pela profissional de serviços gerais, porém aqui percebe-se que as operações de reta e de duas agulhas encontram-se balanceadas com a mesma.

As demais operações apresentam capacidade ociosa para a demanda oferecida pelas outras máquinas.

ARTIGO: BERMUDA MASCULINA						
Maquina	Tempo total de operação	Número de máquinas	Operadoras	Produção/hora	Horas/dia	Peças/dia
CASEADEIRA/MAQ DE COS/TRAVETE	211,87	1	1	16,99	8,5	144,43
DUAS AGULHAS	284,89	3	3	37,91	8,5	113,73
INTERLOCK / OVERLOCK	260,20	1	1	13,84	8,5	117,60
RETA	1554,38	4	4	9,26	8,5	78,75
SERVIÇOS GERAIS	307,51	1	1	11,71	8,5	99,51

Tabela 3: Capacidade produtiva grupo 3.

Fonte: Da pesquisadora

O terceiro artigo avaliado foi à bermuda masculina, em que foram adotados os mesmos critérios de avaliação dos artigos um e dois.

De acordo com os dados apresentados pode-se perceber que as operações realizadas pelas máquinas: de cóis, caseadeira e travete, foram agrupadas na mesma linha, pois, são realizadas pela mesma operadora.

As operadoras foram alocadas conforme a necessidade da linha, por isso, para as máquinas reta foram agrupadas quatro operadoras, e para as máquinas duas agulhas foram agrupadas três operadoras, de uma total de nove.

Nos dados apresentados pelo terceiro artigo, pode-se perceber que a restrição encontra-se nas operadoras das máquinas reta, enquanto as demais apresentam capacidade ociosa de acordo com a demanda oferecida.

4.2 ANÁLISE GERAL DOS DADOS

Conforme já apresentado, foram analisados três grupos de produtos que

juntos representam 100% da produção da empresa estudada.

O tempo padrão de cada artigo foi determinado por meio de cronoanálise, onde a mesma foi realizada nos dois períodos e em vários horários diferentes, ou seja, no período matutino e vespertino, a fim de obter dados mais precisos, visto que em ambos os períodos ocorrem picos de produção em determinados horários.

A partir da cronoanálise realizada, a pesquisadora obteve o tempo padrão das operações que envolvem o processo de montagem dos três grupos pesquisados:

GRUPO	REPRESENTATIVIDADE NO MONTANTE PRODUZIDO	TEMPO PADRÃO
1 - SAIAS	20%	10,59
2 - CALÇAS	40%	33,89
3 - BERMUDA	40%	45,16
TOTAL	100%	

Tabela 4 : Distribuição do montante produzido e tempo padrão por peça cronometrada.
Fonte: Da pesquisadora.

Observa-se a partir dos dados coletados que a representatividade no montante produzido pela empresa no período de um mês é diferenciada entre os três grupos selecionados, a distribuição deste montante pode ser melhor visualizado na figura 20:

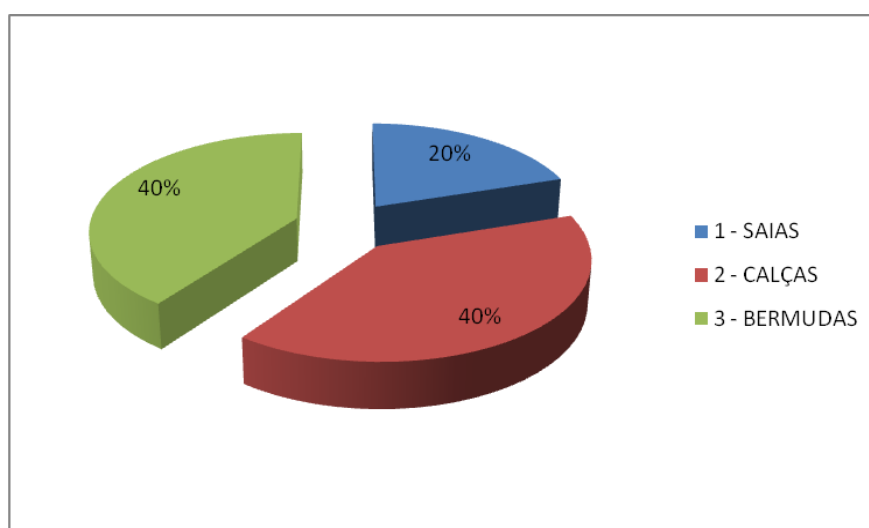


Figura 20: Distribuição do montante produzido por peça cronometrada.
Fonte: Da pesquisadora.

O tempo padrão das operações também é diferenciado para cada um dos

grupos selecionados onde percebe-se que o grupo 3 apresenta o maior tempo padrão, o grupo 2 apresenta o tempo intermediário e o grupo 1 o menor tempo padrão das operações de montagem. A representatividade dos tempos de cada grupo no processo pode ser visualizada através da figura 21.

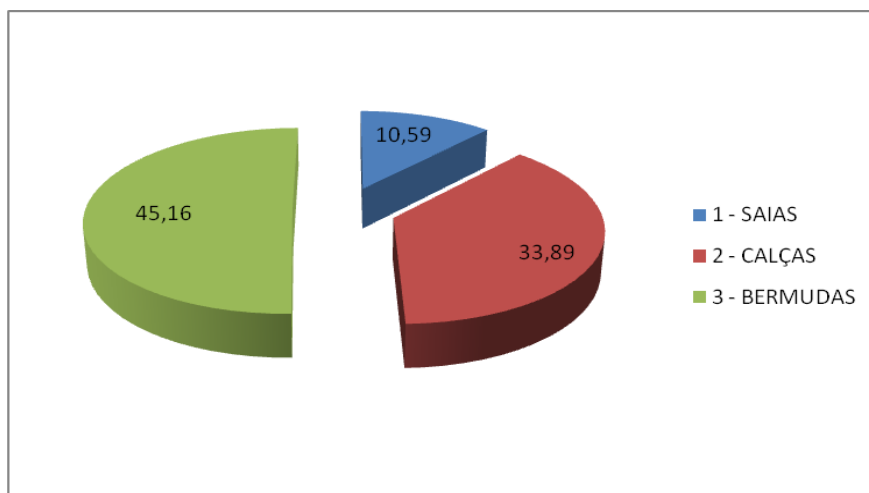


Figura 21: Tempo padrão por peça cronometrada.

Fonte: Da pesquisadora.

De acordo com os dados apresentados anteriormente no figura 21 é possível constatar que:

O grupo 1 (saia balonê), é o que apresenta o menor tempo gasto na linha de montagem, isto ocorre pois este grupo possui poucas microoperações em seu processo de fabricação, o que permite um melhor balanceamento da linha e por consequência o mesmo acaba deixando a linha de montagem mais rapidamente.

O grupo 2 (calça masculina), é o intermediário, pois se trata de um grupo com um pouco mais de operações que o grupo 1, o que exige mais das operadoras de máquina reta, duas agulhas, e também da profissional de serviços gerais. O montante produzido por estas três profissionais tem uma diferença muito pequena, no entanto o gargalo se encontra na profissional de serviços gerais o que limita a produção diária de 108 peças.

O grupo 3 (bermuda masculina), é o grupo mais complexo e que exige o maior tempo na linha de montagem, isso ocorre pois esta peça possui um número muito elevado de microoperações, o que acaba sobrecarregando as profissionais de máquina reta, visto que estas operações também exigem maior habilidade das mesmas.

A pesquisa realizada na empresa pela pesquisadora detectou alguns pontos problemáticos, sendo assim, foram elaboradas algumas propostas de melhoria para a mesma.

O ponto mais crítico observado pela pesquisadora é a falta de mão de obra qualificada, principalmente a de profissionais de serviços gerais. A falta deste tipo de profissional afeta e muito a produtividade da empresa estudada, visto que em duas, das três peças analisadas, o gargalo ficou localizado nesta profissional.

Sendo assim a pesquisadora sugere que sejam contratadas mais profissionais desta área, para que assim se consiga solucionar este problema.

No entanto como é difícil contratar profissionais qualificados nesta área, outra sugestão da pesquisadora é que estes profissionais recebam treinamento, e desta forma consigam atender as necessidades da empresas. Estes treinamentos podem ocorrer na própria empresa, em horários diferenciados, ou seja, após o expediente, para que estes treinamentos não interfiram na rotina e na produtividade da linha de montagem.

Outro ponto muito importante observado pela pesquisadora é em relação às instalações da empresa. Durante todo o período de estudo a mesma pode observar que as instalações da empresa são pequenas em relação à quantidade de máquinas que se encontram a sua disposição. Sendo assim, a pesquisadora sugere que sejam ampliadas as instalações da empresa, ou até mesmo que ela transfira sua sede para instalações maiores e em outro bairro que possua maior quantidade costureiras e serviços gerais.

Com mais espaço é possível organizar melhor o fluxo de serviço, o que possibilita um melhor balanceamento da linha de montagem, visto que a profissional de serviços gerais não ficará tão sobrecarregada, pois, com mais espaço ela perde menos tempo organizando os pacotes o que lhe permite executar mais rápido as suas funções.

Outro ponto que chamou muito a atenção da pesquisadora foi à falta de um controle de estoques de linhas, pois como a empresa estudada atua como facção, a sua única matéria prima utilizada é a linha, no entanto a empresa não possui nenhum controle das linhas, o que muitas vezes lhe gera custos desnecessários, pois acabam sendo compradas linhas, que já estão disponíveis em estoque. Sendo que a pesquisadora sugere que seja implantado um sistema para

que seja feito o controle deste estoque para que estes gatos desnecessários não ocorram mais.

5 CONCLUSÃO

A alta competitividade apresentada hoje pelo mercado faz com que as empresas sejam muito mais exigentes, em relação a preço, qualidade e principalmente a prazo de entrega dos seus produtos. Esses são os principais requisitos para que as empresas consigam conquistar novos clientes e se manter no mercado.

A necessidade de agilidade na entrega dos produtos aos clientes, exige cada vez mais das empresas, pois para que se possa atender as necessidades dos mesmos as empresas têm que produzir o maior volume de peças no menor tempo possível, sendo assim é de suma importância que a empresa tenha um bom planejamento de produção.

A entrega dos produtos no prazo é muito importante, pois, gera credibilidade a empresa prestadora de serviços e também permite que o cliente atenda as expectativas do seu cliente final entregando os seus produtos no prazo. Uma vez que os produtos foram entregues ao cliente final, pode-se iniciar novamente o ciclo de produção.

O não cumprimento dos prazos pode trazer muitas conseqüências negativas para a empresa, a perda de parcerias é a principal delas, pois a mesma perde a credibilidade com o seu fornecedor, e quando este tiver um pedido com prazo estabelecido ou com urgência, certamente irá optar por uma empresa que entrega seus pedidos no prazo.

A aplicação da pesquisa neste estudo apresentou a necessidade da contratação de pelo menos mais uma profissional de serviços gerais, pois desta forma é possível ampliar a produção tendo em vista que é nesta profissional que se encontra na maioria das vezes o gargalo durante a produção.

O treinamento de profissionais também pode ser utilizado já que é escassa a oferta de profissionais especializados nesta área.

A ampliação das instalações ou aquisição de uma nova sede resolveria o problema da falta de espaço, um pavilhão maior possibilita que os lotes permaneçam do início ao fim no mesmo ambiente em que são produzidos, o que agiliza o trabalho e facilita o deslocamento do mesmo na linha de montagem.

O controle do estoque das linhas evitaria gastos desnecessários e perda

de matéria prima, pois caso esta linha fique muito tempo estocada ela pode 'estragar' o que impossibilitaria o seu uso.

As mudanças propostas neste estudo facilitam o trabalho dos profissionais e reduzem o tempo de produção e por consequência propiciam um aumento o aumento da mesma.

A aplicação deste estudo foi muito importante para a pesquisadora visto que a mesma tem interesse em se especializar na área de produção. Sendo assim este estudo contribuiu para que a mesma pudesse conhecer melhor a rotina de produção de uma empresa do segmento do vestuário, o que torna possível observar de forma mais clara os problemas enfrentados pelas as empresas deste segmento na sua linha de montagem.

Vale ressaltar a importância da execução de novos estudos na linha de montagem da empresa estudada afim de que os seus administradores consigam torná-la mais eficiente e produtiva.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (Brasil) (Org.). **Panorama da Indústria**: Série Cadernos da Indústria ABDI. Volume II Brasília: Abdi, 2009. 62 p. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/?q=system/files/http___www.abdi_.com_.br__q%3Dsystem_files_panorama+setoria+da+industria_baixa.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2010.

BARNER, Ralph M. **Estudo de Movimentos e de Tempos: projeto e medida do trabalho**. 6ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BARROS, Aidil J. P.; LEHFELD, Neide A. S. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1990.

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação ao planejamento e controle da administração**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

DUBRIN, Andrew J. **Princípios de Administração**. 4ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

FILHO, Osmir Kmeteuk. **Pesquisa e análise estatística**. Rio de Janeiro: Fundo de cultura, 2005.

FULLMANN, Claudiney. **Estudo do trabalho**. São Paulo: Ivan Rossi Editora, 1975.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. Tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão Petrônio Garcia Martins. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1987.

GOLDENBERG, Mirian. **A Arte de Pesquisar**. 6ªed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

GOULARTI FILHO, Alcides; JENOVEVA NETO, Roseli. **A indústria do vestuário**: economia, estética e tecnologia. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1997. 197 p.

MAGALHÃES, Gildo. **Introdução à metodologia da pesquisa**. Caminhos da ciência e tecnologia. São Paulo: Ática, 2005.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Metodologia da investigação para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2001.

MONKS, Joseph G. **Administração da produção**. Tradução Lauro Santos Blandy; revisão técnica Petrônio Garcia Martins. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção**. São Paulo: Pioneira, 1993.

RECH, Sandra. **Moda por um fio de qualidade**. Florianópolis: UDESC, 2002.

REIS, Dayr Américo dos. **Administração da produção sistemas, planejamento, controle**. São Paulo: Ed. Atlas, 1978.

RITZMAN, Larry P e KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica**. Guia para a eficiência nos estudos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SANTOS, Raimundo Antonio. **Metodologia científica**. A construção do conhecimento. 6. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

SLACK, Nigel et al . **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

TREPTOW, Doris. **Inventando moda: planejamento de coleção**. 3. ed Brusque, SC: Do autor, 2005. 209 p.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção**. Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2007.

APÊNDICE

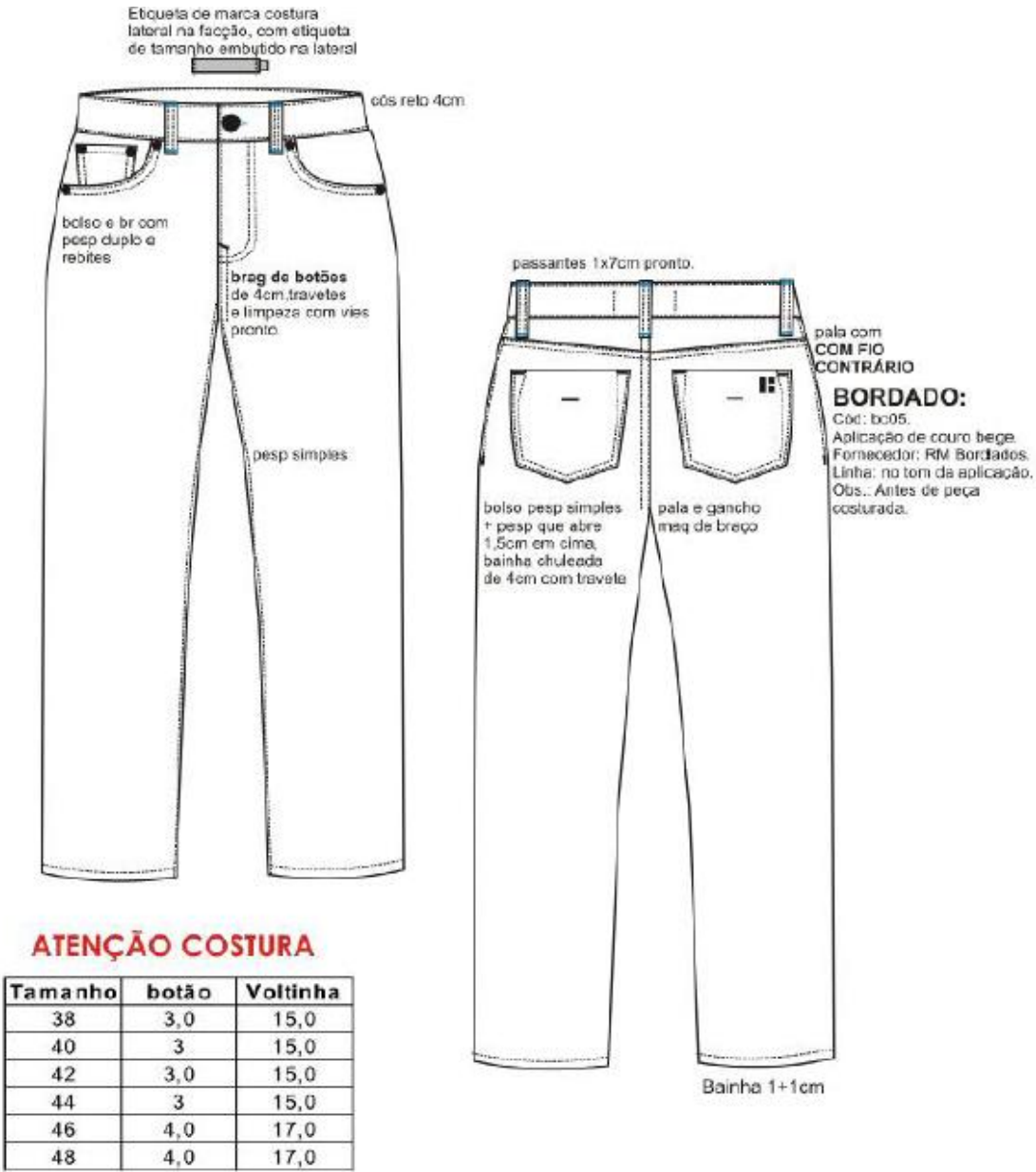
[illegible]

Fonte: dados da pesquisadora

ANEXO


ANEXO I: SAIA BALONÊ

ANEXO II: CALÇA BÁSICA MASCULINA



ANEXO III: BERMUDA MASCULINA

Etiqueta de marca c/costura total + etiqueta de tamanho embutida na lateral da etiqueta de marca.



Cós interno em composé 4

3 ilhoses personalizadas de cada lado e cadaço adp 1cm cru no acab pra amarrar.

Cós de 5cm com 4 pespontos

Bolso rente a lateral, pesp simples e travetes

pesp reforço interno

ziper pregado com pesp duplo 1/8

Brag de 4cm e travetes.

Bolso pesp duplo, bainha 1+1,5cm . Lapela pesp duplo, presa com duplo e travetes, caseado e botão emborrachado.

bainha 1+1,5cm com pesp duplo.

BORDADO:
Cód.:BC 04
Fornecedor: RM Bordados
Linha: cinza129 filotex para cor 1//
marinho 1119 filotex para cor 2.
APLICAÇÃO EM COMPOSÉ 4
Obs.: Antes de peça costurada.

ATENÇÃO COSTURA

Tamanho	Zipper	Voltinha
38	15,0	16,0
40	15	16,0
42	16,0	17,0
44	16	17,0
46	17,0	18,0
48	17,0	18,0

pence

Gancho máquina de braço

Bolso pesp duplo, bainha 1+1,5cm pesp duplo e ilhós personalizado . Lapela pesp duplo, presa com duplo e travetes, caseado e botão emborrachado.